



Gerd Heinen

AV-Medientechnik

3. überarbeitete und erweiterte Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL • Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 • 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 37418

Autor:
StD Dipl.-Ing. Gerd Heinen

Verlagslektorat:
Dr. Astrid Grote-Wolff, Dipl.-Ing. Alexander Barth

Der besondere Dank des Autors gilt:

Herrn Dipl.-Phys. Michael Hoock von der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
für die große Zahl an Fotografien in diesem Buch,

Herrn René Steinbusch und der nobeo GmbH für die Einblicke in die nobeo
Studiowelt und die dabei entstandenen Fotos,

Herrn Dipl.-Ing. Konstantin Knauf und der Qvest Media für die Unterstützung
bei der Herstellung der Abbildungen,

Herrn StD Axel Tecklenburg und der gesamten Medienabteilung des Georg-
Simon-Ohm Berufskollegs in Köln für die freundliche Unterstützung,

Herrn Dipl.-Journ. Martin Premus, Herrn Dipl.-Ing. Dominic Mieves, Herrn
Dipl.-Des. Jens Ludwig und Herrn Timo Becker für die tatkräftige Unterstüt-
zung bei der zweiten Auflage,

Herrn Holger Jürgens von der Eugen-Reintjes-Schule in Hameln für die Anre-
gungen zur dritten Auflage und

Herrn Jürgen Charalampidis, ohne dessen Initiative dieses Buch nie entstanden
wäre.

Fotos: Michael Hoock, Troisdorf-Sieglar
Illustrationen: Gerd Heinen, Perth WA
Bildbearbeitung: Daniela Schreuer, Steißlingen

3. Auflage 2019

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da bis auf die Behebung von Druck-
fehlern untereinander unverändert.

ISBN 978-3-8085-3712-1

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außer-
halb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2019 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten

<http://www.europa-lehrmittel.de>

Umschlag: Taff Stuff Media, 26629 Großefehn, Gerd Heinen

Umschlagfoto: shockfactor.de/Fotolia.com

Layout & Satz: Daniela Schreuer, 78256 Steißlingen

Druck: Drukarnia Dimograf Sp.zo.o., 43-300 Bielsko-Biała (PL)

Vorwort

„AV-Medientechnik“ ist ein systematischer und leicht zu verstehender Begleiter für die Ausbildung, das Studium und die berufliche Praxis in der Film- und Fernsehproduktion. Es orientiert sich an den Lehrplänen für den Ausbildungsberuf zum/zur **Mediengestalter/in Bild und Ton**. Im Fokus dieses Buchs steht die praktische Handhabung der AV-Produktionstechnik in den Arbeitsfeldern **Lichttechnik,ameratechnik, Bildtechnik, Tontechnik** und **Broadcast-Technik**.

Dieses Praxisbuch richtet sich an Medienschaffende in vielfältigen Berufs- und Tätigkeitsfeldern, wie beispielsweise:

- **Mediengestalter Digital und Print,**
- **Fachkraft für Veranstaltungstechnik,**
- **Medienassistenten,**
- **Redakteure,**
- **Redaktionsvolontäre,**
- **Videojournalisten**

und an Studierende und Absolventen von Medienstudiengängen, wie beispielsweise:

- **Journalistik,**
- **Medientechnik,**
- **Mediendesign,**
- **Medieninformatik.**

Basierend auf den jeweiligen technischen und physiologischen Grundlagen vermittelt dieses Buch sehr praxisnah die wesentlichen technischen Inhalte der Film- und Fernsehproduktion:

- **Beleuchtung und Lichtgestaltung im TV-Studio und am Filmset,**
- **Arbeiten mit Kamera und Objektiven bei Film- und TV-Dreharbeiten,**
- **Bildtechnik und Videomesstechnik bei Film- und Fernsehproduktionen,**
- **Arbeiten mit Mikrofonen und Lautsprechern in der Produktionspraxis,**
- **Video- und Audiosignaldistribution bei verschiedenen TV-Produktionsformen.**

Die „AV-Medientechnik“ liefert die Werkzeuge, die kreative Ideen zu medialer Realität werden lassen. Erst die sichere Beherrschung der Medientechnik gibt den Medienschaffenden die Freiheit, Neues auszuprobieren und ihre Kreativität frei zu entfalten. Genau deshalb ist Praxisnähe einer der wichtigsten Aspekte, der sich als roter Faden durch das gesamte Buch zieht.

Neben einer Vielzahl von Anleitungen und Tipps für die Kameraarbeit sowie die Tonaufnahme liefert dieses Buch eine ausführliche, fundierte Einführung in die Praxis der Lichttechnik und des Lichtsetzens. Das Arbeiten mit Scheinwerfern wird anhand einer Fülle von realen Beleuchtungssituationen, ausgestattet mit vielen Beispielbildern, konkreten „Best Practice“-Tipps und exakten Anleitungen erklärt. Dieses Buch vermittelt die wesentlichen Fachkenntnisse zur AV-Medientechnik „hands on“, – ein Praxisbegleiter mit über 300 Abbildungen und mehr als 80 konkreten Praxisbeispielen aus dem medialen Berufsalltag.

Hilfreiche Hinweise und Anregungen unserer Leser wurden in der **3. Auflage** berücksichtigt. In fast allen Kapiteln wurden Abbildungen aktualisiert oder überarbeitet. Das Kapitel 2 wurde deutlich modifiziert und um die Themengebiete Cloud-Computing und Streaming Media erweitert. Die Kapitel 7.1 und 7.2 wurden erheblich erweitert. Zudem wurden in nahezu allen Kapiteln Inhalte und Praxisbeispiele ergänzt und aktualisiert.

Hinweise und Ergänzungen, die zur Verbesserung und Weiterentwicklung des Buchs beitragen, werden unter der Verlagsadresse oder per E-Mail (lektorat@europa-lehrmittel.de) dankbar entgegengenommen.

Frühjahr 2019

Autor und Verlag

Die Verwendung nur eines grammatischen Geschlechts bei Berufs- und Gruppenbezeichnungen wurde im Hinblick auf den Lesefluss gewählt. Sie stellt keine Meinungsäußerung zur Geschlechterrolle dar.

Inhalt

1	Technisches Basiswissen	9
1.1	Grundbegriffe der Elektrotechnik	10
1.1.1	Elektrische Grundgrößen	10
1.1.2	AC/DC – Wechsel- und Gleichstromkreise	18
1.2	Versorgung von Geräten	27
1.2.1	Netzbetrieb	28
1.2.2	Akku- und Batteriebetrieb	30
1.3	Elektronische Filter	35
1.3.1	Frequenzverhalten	35
1.3.2	Filterschaltungen	38
1.4	Aufgaben und Übungen	43
2	Digitaltechnik	45
2.1	Grundlagen der Digitaltechnik	46
2.1.1	Bits, Bytes und Zahlensysteme	46
2.1.2	A/D- und D/A-Wandlung	49
2.2	Digitale AV-Datenverarbeitung	53
2.2.1	Cloud-Computing	53
2.2.2	Streaming Media	56
2.2.3	Computerarbeitsplätze	59
2.3	Aufgaben und Übungen	62
3	Licht, Farbe und Filter	63
3.1	Licht	63
3.1.1	Licht bei TV- und Filmaufnahmen	64
3.1.2	Photometrie und Lichtmesstechnik	68
3.2	Farbe	74
3.2.1	Farbtemperatur	75
3.2.2	Lichtfarben / Additive Farbmischung	79
3.2.3	Körperfarben / Subtraktive Farbmischung	81
3.2.4	Messung von Farben	83
3.3	Optische Filter	85
3.3.1	Filterprinzipien	85
3.3.2	Filertypen	88
3.4	Aufgaben und Übungen	96

4	Licht- und Beleuchtungstechnik	97
4.1	TV-Scheinwerfer	97
4.1.1	Lichtquellen in TV-Scheinwerfern	98
4.1.2	Betrieb von TV-Scheinwerfern	109
4.2	TV-Lichttechnik	114
4.2.1	EB-Lichttechnik	114
4.2.2	Studio-Lichttechnik	117
4.3	Lichtgestaltung und Lichtsteuerung	122
4.3.1	Gestaltung von Beleuchtungssituationen	122
4.3.2	Steuerung von Beleuchtungsanlagen	135
4.4	Aufgaben und Übungen	140
5	Die Physik des Sehens	141
5.1	Visuelle Wahrnehmung	141
5.1.1	Aufbau und Funktion des Auges	142
5.1.2	Bildverarbeitung im Gehirn	144
5.2	Performance des visuellen Systems	146
5.2.1	Sehschärfe und Schärfentiefe	146
5.2.2	Augenbewegungen	149
5.2.3	Stereoskopisches Sehen	150
5.2.4	Technische Daten des visuellen Systems	150
5.3	Störungen des visuellen Systems	152
5.3.1	Schärfefehlsichtigkeit	152
5.3.2	Farbfehlsichtigkeit	153
5.3.3	Gefahren in der Medienpraxis	154
5.4	Aufgaben und Übungen	156
6	Optische Grundlagen	157
6.1	Reflexion	158
6.1.1	Gerichtete Reflexion	158
6.1.2	Diffuse Reflexion	160
6.1.3	Totale Reflexion	161
6.2	Brechung	162
6.2.1	Brechungsgesetz nach Snellius	163
6.2.2	Brechung bei optischen Linsen	166

6.3	Polarisation	168
6.3.1	Selektion einer Polarisationsrichtung	169
6.3.2	Wechseln von Polarisationsrichtungen	170
6.4	Abbildung	171
6.4.1	Bildschärfe und Schärfentiefe	172
6.4.2	Blende und Schärfentiefe	174
6.4.3	Brennweite, Bildwinkel und Schärfentiefe	176
6.4.4	Objektentfernung und Schärfentiefe	179
6.5	Aufgaben und Übungen	180
7	Kameratechnik	181
7.1	Camera Support in der Videoproduktion	182
7.1.1	Camera-Support-Typen	182
7.1.2	Baugruppen des Schwenk-Neige-Stativs	188
7.2	Kameras in der Videoproduktion	190
7.2.1	Kameratypen	190
7.2.2	Baugruppen der Kamera	196
7.3	Setup von Stativen und Kameras	217
7.3.1	Stativ-Setup	217
7.3.2	Kamera-Setup	219
7.4	Aufgaben und Übungen	224
8	Displaytechnik	225
8.1	Monitore in der TV-Produktion	225
8.1.1	Monitortechnologien	226
8.1.2	Ausstattungsmerkmale von Monitoren	229
8.2	Monitore in der Praxis	231
8.2.1	Abgleich von Monitoren	231
8.2.2	Umgebungselligkeit	234
8.2.3	Betrachtungsabstände	236
8.3	Aufgaben und Übungen	240

9	Physiologie des Gehörs	241
9.1	Auditive Wahrnehmung	242
9.1.1	Aufbau und Funktion des Gehörs.	242
9.1.2	Audiowahrnehmung im Gehirn	245
9.2	Leistungsfähigkeit des Gehörs	246
9.2.1	Hören von Lautstärke.	246
9.2.2	Hören von Frequenzen.	248
9.2.3	Binaurales Hören	251
9.2.4	Technische Daten des Gehörs	252
9.3	Störung der auditiven Wahrnehmung	254
9.3.1	Frequenzbezogene Schwerhörigkeit	254
9.3.2	Lautstärkebezogene Schwerhörigkeit.	254
9.3.3	Lärmdosis.	255
9.4	Aufgaben und Übungen	256
10	Grundlagen zur Akustik	257
10.1	Schallerzeugung	257
10.1.1	Schallschwingungen	257
10.1.2	Eigenschaften von Schallquellen	261
10.2	Schallausbreitung	266
10.2.1	Eigenschaften von Schallwellen	266
10.2.2	Räumliche Ausbreitung von Schallwellen	269
10.2.3	Zeitliche Ausbreitung von Schallwellen	274
10.3	Schallmessgrößen	277
10.4	Aufgaben und Übungen	282
11	Mikrofontechnik	283
11.1	Mikrofone in der TV-Produktion	283
11.1.1	Aufbau von Mikrofonen	284
11.1.2	Kenndaten von Mikrofonen	295
11.1.3	Mikrofonleitungen	298
11.2	Mikrofon-Aufnahmepaxis	304
11.2.1	Mikrofontypen.	304
11.2.2	Durchführen von Mikrofonaufnahmen	309
11.2.3	Stereo- und Mehrkanalaufnahmen	315
11.3	Aufgaben und Übungen	320

12	Lautsprechertechnik	321
12.1	Lautsprecher in der TV-Produktion	321
12.1.1	Aufbau von Lautsprechern	321
12.1.2	Lautsprechertypen	332
12.1.3	Kenndaten von Lautsprechern	335
12.2	Lautsprecherpraxis	337
12.2.1	Lautsprecher im Stereobetrieb	338
12.2.2	Lautsprecher im Mehrkanalbetrieb	340
12.3	Aufgaben und Übungen	342
13	Broadcast-Technik	343
13.1	Produktionsarten	343
13.1.1	EB – Elektronische Berichterstattung	343
13.1.2	Studioproduktion	348
13.1.3	DSNG-Produktion	357
13.2	Aufgaben und Übungen	360
	Sachwortverzeichnis	361
	Bildquellenverzeichnis	368